

NUTRIEN N-P DI PERAIRAN PESISIR PANGKEP, SULAWESI SELATAN

NUTRIENT N-P IN COASTAL WATERS OF PANGKEP, SOUTH SULAWESI

Andriani Nasir*, Moh. Adnan Baiduri, dan Hasniar

Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan

*E-mail: andriani@mail.polipangkep.ac.id

ABSTRACT

The coastal waters of Pangkep have received much run-off land from agricultural activities, along streams with aquaculture activities and agriculture which provide a large supply of fertilizers containing N and P. This study aims to determine and analyze the variability of N and P extraction from activity agriculture in the flow up to the estuary. Water sampling was conducted from July to August 2017 (dry season) in coastal waters of Pangkep river with stations based on run-off type ie agricultural and household disposal (P1); river flow (P2); pond disposal (P3); pond entrance (P4); river mouth (P5, P6, P7). The results showed that the concentration of N-P at each station ranged from 0.79-1.87 mg-N/L; 0.09-0.14 mg-P/L (P1), 0.61-1.55 mg-N/L; 0.07-0.17 mg-P/L (P2), 0.51-0.77 mg-N/L; 0.08-0.13 mg-P/L (P3), 0.42-1.0 mg-N/L; 0.05-0.12 mg-P/L (P4), 0.36-0.78 mg-N/L; 0.07-0.12 mg-P/L (P5), 0.74-1.88 mg-N/L; 0.06-0.13 mg-P/L (P6), 0.44-1.16 mg-N/L; and 0.07-0.10 mg-P/L (P7). Agricultural, household and aquaculture significant to the average of ammonia discharge to the coastal area of Pangkep with agricultural and household activities is the largest N element supplier that is about 21.56%.

Keywords: *nutrien N-P, coastal, Pangkep*

ABSTRAK

Perairan pesisir Pangkep telah banyak mendapat run-off daratan dari kegiatan pertanian, sepanjang aliran sungai dengan kegiatan pertambakan dan pertanian yang banyak memberikan suplai dari penggunaan pupuk yang mengandung N dan P. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dan menganalisis variabilitas jumlah buangan N dan P dari kegiatan pertanian dalam aliran hingga muara. Pengambilan sampel air dilakukan pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2017 (musim kemarau) di perairan pesisir sungai Pangkep dengan stasiun berdasarkan jenis run-off yaitu buangan pertanian dan rumah tangga (P1); aliran sungai (P2); buangan tambak (P3); pintu tambak (P4); muara sungai (P5, P6, P7). Hasil penelitian menunjukkan Konsentrasi N-P pada tiap stasiun berkisar 0,79-1,87 mg-N/L; 0,09-0,14 mg-P/L (P1), 0,61-1,55 mg-N/L; 0,07-0,17 mg-P/L (P2), 0,51-0,77 mg-N/L; 0,08-0,13 mg-P/L (P3), 0,42-1,0 mg-N/L; 0,05-0,12 mg-P/L (P4), 0,36-0,78 mg-N/L; 0,07-0,12 mg-P/L (P5), 0,74-1,88 mg-N/L; 0,06-0,13 mg-P/L (P6), 0,44-1,16 mg-N/L; dan 0,07-0,10 mg-P/L (P7). Kegiatan pertanian, rumah tangga, dan pertambakan signifikan terhadap rata-rata buangan amoniak ke pesisir Pangkep dengan kegiatan pertanian dan rumah tangga merupakan pemasok unsur N terbesar yaitu sekitar 21,56 %.

Kata kunci: *nutrien, N-P, pesisir, Pangkep*

I. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir telah menjadi subyek peningkatan tekanan akibat perubahan penggunaan dan perluasan lahan oleh manusia. Perairan ini banyak menerima beban masukan bahan organik maupun anorganik (Jassby and Cloern, 2000; Andersen *et al.*,

2016). Bahan antropogenik ini berasal dari berbagai sumber seperti kegiatan pertambakan dan pertanian selanjutnya memasuki perairan melalui aliran sungai dan *run-off* dari daratan. Sumber ini merupakan salah satu sumber nutrisi dalam perairan pesisir (Cloern, 2001; Barron *et al.*, 2002; Lagus *et al.*, 2004; Ornlfsdottir *et al.*, 2004;

Anderson *et al.*, 2006).

Perairan pesisir Pangkep misalnya, telah banyak mendapat *run-off* daratan dari kegiatan pertanian, sepanjang aliran sungai dengan kegiatan pertambakan dan pertanian yang banyak memberikan suplai dari penggunaan pupuk yang mengandung N dan P. Penelitian terkait yang dilakukan Nasir *et al.* (2015), menunjukkan perairan pesisir Pangkep telah mengalami eutrofikasi dan dominansi fitoplankton dari jenis diatom dengan presentase sekitar 99,6-99,9%. Walaupun dari jenis ini kurang berbahaya, akantetapi telah mengganggu keseimbangan produktivitas primer (De-Pauw and Naessens, 1991; Slomp and Cappellen, 2004; Statham, 2012), namun bulan Nopember 2014, telah terjadi perubahan komposisi fitoplankton yang didominasi oleh jenis *Trichodesmium* sebesar 28% dari 17 jenis yang ditemukan dengan kelimpahan 7100 sel/L (Andriani *et al.*, 2014). Kondisi ini berdampak pada kematian massal biota perairan sepanjang aliran sungai Pangkep hingga muara. Kelimpahan *Trichodesmium* ini dipicu oleh peningkatan konsentrasi fosfat sebesar 0,206 mg/L dan amoniak 2,22 mg/L. Alaerts and Santika (1985) menyatakan, jika kadar amoniak suatu perairan terdapat dalam jumlah terlalu tinggi (>1,1 mg/L) dugaan adanya pencemaran.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi dan analisis buangan N dan P dari kegiatan pertanian dan pertambakan dalam aliran sungai hingga muara sangat diperlukan untuk mengetahui berapa besaran hasil buangan dari kegiatan tersebut dalam mensuplai ke perairan pesisir.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah perairan pesisir Pangkep yang mencakup area pertanian, permukiman dan pertambakan hingga muara sungai Pangkajene (Gambar

1). Penelitian ini berlangsung selama delapan (8) bulan yaitu bulan April hingga Nopember 2017 dengan konsentrasi pengamatan saat pemeliharaan pada musim kemarau yaitu pada bulan Juli hingga bulan Agustus 2017.

2.2. Analisa Data

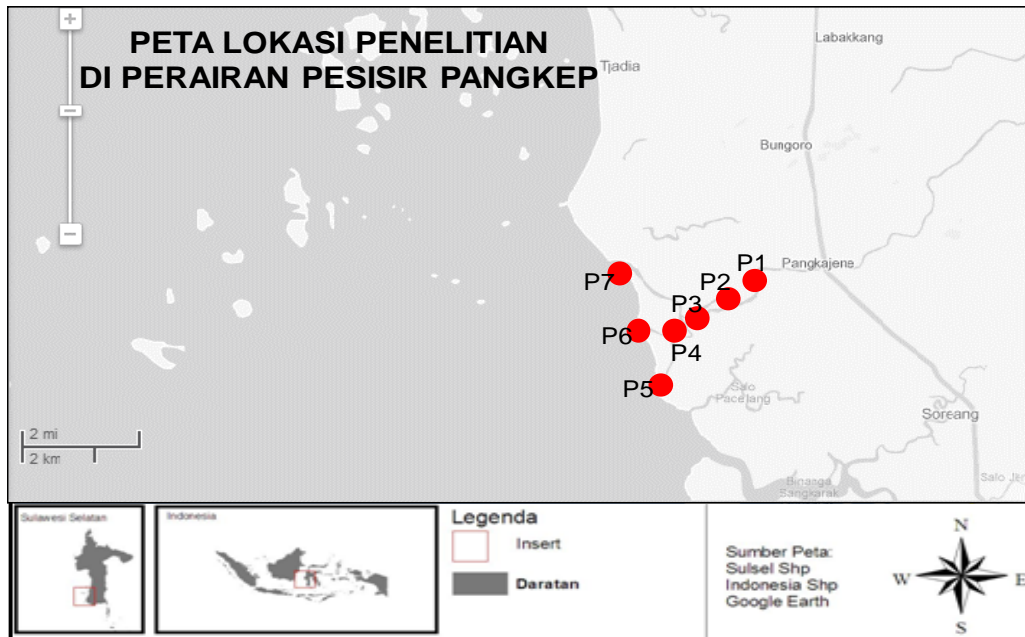
Metode penelitian meliputi: pengambilan contoh, pengukuran kandungan nutrient N-P, pengolahan dan analisa data, serta pelaporan dan publikasi. Pengambilan contoh air atau *field sampling* dilakukan pada area buangan pertanian dan rumah tangga (P1), aliran sungai (P2), buangan tambak (P3), pintu pengeluaran tambak (P4), dan muara sungai Pangkep (P5; P6; P7) dengan n sampel adalah 6 (enam). Adapun parameter kualitas perairan yang diukur adalah nutrien yang meliputi amoniak (NH_3), nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), dan fosfat (PO_4^{3-}). Parameter lingkungan perairan yang meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, dan salinitas.

Penelitian ini dilaksanakan selama delapan bulan, dimana pengambilan sampel pada musim kemarau. Hasil analisis data ini diestimasi berdasarkan besarnya fluks kegiatan pertanian dengan menggunakan pendekatan fluktuasi konsentrasi N-P dan daya dukung perairan pesisir.

2.3. Tahapan Penelitian

2.3.1. Pengambilan Contoh Air Untuk Pengukuran Nutrien N-P

Pengambilan contoh air (untuk nutrien N-P) menggunakan Botol Niskin pada kedalaman 1 meter di bawah permukaan sebanyak 6 kali ulangan yang dilakukan pada pukul 10.00-14.00 pada tiap bulan Juli hingga bulan Agustus. Sampel air untuk nutrien disimpan pada botol sampel nutrien kemudian disimpan dalam *cool box* dan dibawa ke laboratorium untuk analisa selanjutnya. Pada pengambilan sampel diupayakan tidak terjadi goncangan pada permukaan air, hal ini bertujuan agar tidak terjadi pencampuran antara air permukaan



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan titik-titik pengamatan (P1-P7). Area buangan kegiatan pertanian dan rumah tangga (P1), aliran sungai (P2) yang merupakan perpaduan dari kegiatan pertanian, permukiman dan pertambakan, kegiatan pertambakan (buangan tambak, P3 dan pintu pengeluaran tambak, P4), dan muara sungai Pangkep (P5; P6; P7).

dengan air pada setiap kedalaman.

2.3.2. Pengukuran Kadar Nutrien N dan P

Kadar amoniak, nitrat, nitrit, dan fosfat dianalisis dengan metode Spektrofotometer dengan metode persiapan sampel dan pengukuran yang disesuaikan dengan analit yang diukur, seperti nitrat dan nitrit diukur pada panjang gelombang 543 nm, 630 nm untuk amoniak dan 885 nm untuk fosfat (Grasshoff *et al.*, 1983).

2.3.3. Pengukuran Suhu, Oksigen Terlarut, dan pH

Pengukuran parameter suhu dan oksigen terlarut dilakukan dengan menggunakan alat otomatis DO meter merek YSI 550A dan pengukuran pH menggunakan alat pH meter merek Orion 3 star.

2.4. Analisa Data

Kadar nutrien yang diperoleh digunakan untuk mengestimasi besaran konsentrasi

N-P dari kegiatan pertanian, rumah tangga dan pertambakan. Pengujian yang berdampak kegiatan dari masing-masing titik lokasi pengamatan terhadap konsentrasi buangan N-P dianalisis dengan menggunakan One Way Anova (Supratomo, 2011) dengan rumus: $Y_1 = X_1 + X_2 + \dots + X_n$, dengan Y_1 = lokasi pengamatan (P1-P7), $X_1 = \text{NH}_3\text{-N}$, $X_2 = \text{NO}_3^- \text{-N}$, $X_3 = \text{NO}_2^- \text{-N}$ dan $X_4 = \text{PO}_4^{3-} \text{-P}$. Penyelesaian model ini dengan bantuan software SPSS 16.0.

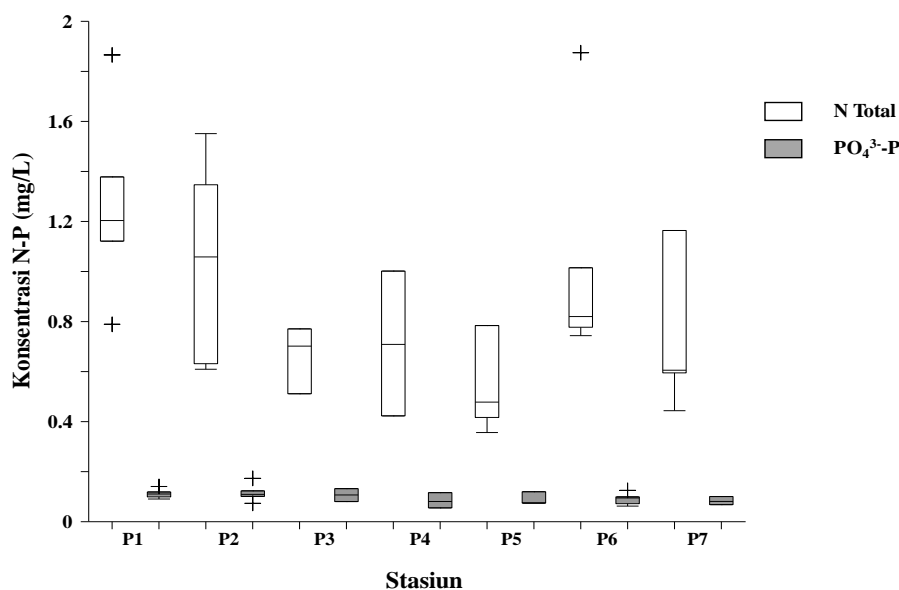
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Perairan pesisir Pangkep, sepanjang aliran sungai hingga muara memiliki gradient salinitas pada musim kemarau mulai dari 9‰ hingga 27‰. Kondisi suhu, pH dan oksigen terlarut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada tiap lokasi. Suhu permukaan air pada tiap lokasi penelitian relatif sama, dengan nilai berkisar 29,1-30°C, pH berkisar 7,41-7,97, dan oksigen terlarut berkisar 6,04

Tabel 1. Mean (M), standard deviasi (SD) dan konsentrasi nutrien pada tiap lokasi.

Lokasi	NO ₃ ⁻ -N (mg/L)		NO ₂ ⁻ -N (mg/L)		NH ₃ -N (mg/L)		N Total (mg/L)		PO ₄ ³⁻ -P (mg/L)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
P1	0,249	±0,084	0,006	±0,001	1,005	±0,306	1,260	±0,355	0,112	±0,018
P2	0,147	±0,085	0,006	±0,002	0,889	±0,318	1,043	±0,387	0,115	±0,033
P3	0,216	±0,065	0,006	±0,003	0,439	±0,097	0,661	±0,134	0,107	±0,026
P4	0,073	±0,041	0,004	±0,001	0,634	±0,330	0,711	±0,289	0,084	±0,031
P5	0,057	±0,072	0,004	±0,001	0,453	±0,196	0,514	±0,165	0,088	±0,020
P6	0,411	±0,507	0,006	±0,001	0,591	±0,130	1,008	±0,435	0,092	±0,022
P7	0,059	±0,057	0,004	±0,001	0,585	±0,333	0,648	±0,296	0,078	±0,015



Gambar 2. Komposisi N-P di Perairan Pesisir Pangkep pada Musim Kemarau. P1, area buangan pertanian dan rumah tangga; P2, aliran sungai; P3, buangan tambak; P4, pintu pengeluaran tambak; dan P5; P6; P7, muara sungai.

6,75 mg/L.

Konsentrasi buangan N dan P pada pesisir sungai Pangkep pada musim kemarau sebesar 90,08% dan 9,92% dengan kegiatan pertanian dan rumah tangga (P1) merupakan pemasok unsur N terbesar yaitu sekitar 21,56% dengan rata-rata sebesar 1,260±0,355 mg/L dan unsur P berasal dari aliran sungai (P2) sebesar 17,04% dengan rata-rata sebesar 0,115±0,033 mg/L (Tabel 1; Gambar 2). Sedangkan, konsentrasi N-P terendah berasal lokasi muara sungai (P5-P7) sebesar 8,79% dengan rata-rata sebesar 0,51±0,17 mg-N/L dan 11,50% dengan rata-rata sebesar 0,08±0,02 mg-P/L.

3.2. Pembahasan

Pengaruh faktor lokasi pengamatan terhadap konsentrasi N-P terlarut signifikan ($p < 0.05$), hal ini telah menunjukkan adanya pengaruh kegiatan pertanian, rumah tangga dan pertambakan terhadap pengayaan nutrien di pesisir pangkep. Kondisi ini merupakan stressor dalam produksi primer (Statham, 2012; Lukman *et al.*, 2014; Nasir *et al.*, 2015) dalam ekosistem pesisir. Selain itu, respon daerah aliran sungai tidak linier (Grizzetti *et al.*, 2012) juga mempengaruhi pengayaan tersebut dan tidak hanya bergantung pada *input*. Aliran air tawar sepanjang daerah aliran sungai telah

membawa berbagai macam material dari daratan yang menyebabkan *magnitude* nutrien di sepanjang aliran sungai. Perubahan *magnitude* nutrien ini mempengaruhi keseimbangan komposisi N-P (Yin *et al.*, 2001; Trommer *et al.*, 2013). Nutrien dalam bentuk amoniak ($\text{NH}_3\text{-N}$) merupakan bentuk dominan dari nitrogen anorganik dan konsentrasi yang selalu lebih tinggi di air sungai, amoniak diukur karena dapat memberikan indikasi kualitas air dan memiliki peran penting sebagai perantara dalam siklus bahan organik. Hal ini didukung oleh hasil analisis oneway anova yang menunjukkan bahwa rata-rata buangan amoniak dari masing-masing lokasi pada musim kemarau memberikan pengaruh signifikan (ANOVA, $p < 0,05$), dengan distribusi konsentrasi sepanjang aliran sungai relatif cukup merata (lokasi P1, P2, P3, dan P4) seperti yang tertera pada Tabel 2, kecuali pada lokasi muara sungai menunjukkan distribusi konsentrasi N-P tidak merata (P5, P6, dan P7). Kondisi ini menunjukkan bahwa kegiatan pertanian, rumah tangga dan pertambahan telah memberikan banyak pasokan N-P di sepanjang aliran sungai Pangkep. Akan tetapi, konsentrasi N-P di Pesisir Pangkep ini tergolong tinggi dibandingkan hasil penelitian Nasir *et al.* (2015) di lokasi yang sama pada musim kemarau yaitu $6,86 \pm 2,27 \mu\text{M}$ $\text{NH}_3\text{-N}$ dan $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ yaitu $0,21 \pm 0,06 \mu\text{M}$. Kondisi ini menunjukkan telah terjadi peningkatan suplai nutrien dari daratan semakin besar ke pesisir dengan bandingan N sebesar 1:7 dan P sebesar 1:4.

Berdasarkan hasil uji perbandingan rata-rata output $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ dan $\text{NO}_3\text{-N}$ dari kegiatan pertanian dan permukiman menunjukkan perbedaan dengan lokasi pertambahan dan muara sungai. Dimana, sumber nitrat dan fosfat dari penggunaan pupuk dapat dilihat dari kebutuhan akan pupuk urea yang telah mengalami peningkatan sejak tahun 2006-2015 sebesar 7,25% (Deptan, 2015), dan hanya 40% pupuk nitrogen atau fosfat yang diterapkan terserap oleh tanaman (Faizal, 2012). Oleh karena itu

telah memberikan dampak dengan peningkatan kadar nutrien di sepanjang aliran sungai hingga muara (Harding *et al.*, 2013; Strokal and Kroeze, 2013), misalnya urea signifikan sebagai sumber penting nitrogen (Seeyave *et al.*, 2013) serta menunjukkan asal fosfor dari sumber allochthonous (limpasan pertanian) terbawa bersama aliran air dari daratan. Buangan dari limbah rumah tangga juga merupakan pemasok amoniak terbesar ke perairan, seperti hasil penelitian Nasir *et al.* (2015) di pesisir sungai Tallo. Selain itu, peningkatan konsentrasi fosfor dipengaruhi oleh faktor temperatur yang mempengaruhi pelepasan fosfor dari sedimen (García-Pintado *et al.*, 2007), dimana rata-rata temperatur pada tiap lokasi pengamatan cukup tinggi berkisar $29,1\text{-}30^\circ\text{C}$.

IV. KESIMPULAN

Konsentrasi N-P pada tiap lokasi pengamatan berkisar masing-masing 0,79-1,87 mg-N/L; 0,09-0,14 mg-P/L (P1), 0,61-1,55 mg-N/L; 0,07-0,17 mg-P/L (P2), 0,51-0,77 mg-N/L; 0,08-0,13 mg-P/L (P3), 0,42-1,0 mg-N/L; 0,05-0,12 mg-P/L (P4), 0,36-0,78 mg-N/L; 0,07-0,12 mg-P/L (P5), 0,74-1,88 mg-N/L; 0,06-0,13 mg-P/L (P6), 0,44-1,16 mg-N/L; dan 0,07-0,10 mg-P/L (P7). Kegiatan pertanian, rumah tangga, dan pertambahan signifikan terhadap rata-rata buangan amoniak ke pesisir Pangkep dengan kegiatan pertanian dan rumah tangga merupakan pemasok unsur N terbesar yaitu sekitar 21,56%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini terutama Penyandang Dana BOPTN yang telah membiayai penelitian ini dengan Nomor DIPA-042.01.2.401012/2017.

DAFTAR PUSTAKA

Alaerts, I.G. dan S.S.S. Santika. 1985.

- Metode penelitian air. Penerbit usaha Nasional. Surabaya. 309hlm.
- Anderson, J.H., L. Schluter, and G. Aertbjerg. 2006. Coastal eutrophication : recent developments in defenitions and implications for monitoring stategies. *Horizon. J. of Plankton Research*, 28(7):621-628.
- Andriani, Darhamsyah, dan M. Kamil. 2014. Analisis kasus kematian massal biota perairan di muara Sungai Pangkep. *Sinergi Hijau*, 2:33-36.
- Barron, S., C. Weber, R. Marino, E. Davidson, G. Tomasky, and R. Howart. 2002. Effects of varying salinity on phytoplankton growth in a low-salinity coastal pond under two nutrient conditions. *Biol. Bull.*, 203:260-261.
- Cloern, J.E. 2001. Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. *Review. Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 210:223-253.
- De-Pauw, N. and F.E. Naessens. 1991. Nutrientinduced competition between species of marine diatoms. *Hydrobiological Bulletin*, 25:23-28.
- García-Pintado, J., M. Martínez-Mena, G.G. Barberá, J. Albaladejo, and V.M. Castillo. 2007. Anthropogenic nutrient sources and loads from a mediterranean catchment in to a coastal lagoon: mar menor, Spain. *Science of the Total Environment*, 373:220-239.
- Grasshoff, K., M. Erhardt, and K. Kremling. 1983. *Methods of seawater analysis*. 2nd ed. Verlag Chemie, Weinheim, 419p.
- Grizzetti, B., F. Bouraoui, and A. Aaloe. 2012. Changes of nitrogen and phosphorus loads to European Seas. *Global Change Biology*, 18:769-782.
- Harding Jr., L.W., R.A. Batiuk, T.R. Fisher, C.L. Gallegos, T.C. Malone, W.D. Miller, M.R. Mulholland, H.W. Paerl, E.S. Perry, and P. Tango. 2013. Scientific bases for numerical chlorophyll criteria in chesapeakebay. *Estuaries and Coasts*, 37(1):134-148. doi:10.1007/s12237-013-9656-6.
- Jassby, A.D. and J.E. Cloern. 2000. Organic matter source and rehabilitation of the Sacramento – San Joaquin Delta (California, USA). *Aquat. Concerv. Mar. Freshw. Ecosyst*, 10:323-352.
- Lagus, A., J. Suomela, G. Wethoff, K. Heikkila, H. Helminen and J. Sipura. 2004. Species-specific difference in phytoplankton responses to N and P enrichment and the N : P ratio in the Archipelago Sea, Northern Baltic Sea. *J. of Plankton Research*, 26(7): 779-798.
- Nasir, A., M. Lukman, A. Tuwo, dan Nurfadilah. 2015. Rasio nutrien terhadap komunitas diatomdinoflagellata di Perairan Spermonde, Sulawesi Selatan. *J. Ilmu dan Teknologi Kalautan Tropis*, 7(2):587-601.
- Nasir, A., A. Tuwo, M. Lukman, and H. Usman. 2015. Impact of increased nutrient on the variability of chlorophyll-a in the west coast of South Sulawesi, Indonesia. *International J. of Scientific & Engineering Research*, 6(5):821-826.
- Ornolfsdottir, E.B., S.E. Lumsden, and J.L. Pinkey. 2004. Phytoplankton community growt-rate response to nutrient pulse in a shallow turbid estuary, Galveston Bay, Texas. *J. of Plankton Research*, 26(3):325-339.
- Seeyave, S., T. Probyn, X.A. Álvarez-Salgado, F.G. Figueiras, D.A. Purdie, E.D. Barton, and M. Lucas. 2013. Nitrogen uptake of phytoplankton assemblages under contrasting upwelling and downwelling conditions: The Ría de Vigo, NW Iberia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 124:1-12.
- Statham, P.J. 2012. Review: Nutrien in estuaries-An overview and the potensial impacts of climate change. *Science of the Total Environment*,

- 434:213-227.
- Strokal, M. and C. Kroeze. 2013. Nitrogen and phosphorus inputs to the Black Sea in 1970-2050. *Regional Environmental Change*, 13:179-192. doi:10.1007/s10113-012-0328-z.
- Supratomo. 2011. Handout teori dan aplikasi statistika. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. 178hlm.
- Trommer, G., A. Aude Leynaert, C. Klein, A. Naegelen, and B. Beker. 2013. Phytoplankton phosphorus limitation in a north atlantic coastal ecosystem no predicted by nutrient load. *J. of Plankton Research*, 35(6):1207-1219.
- Yin, K., P.Y. Quian, M.C.S. Wu, J.C. Chen, L.M. Huang, X. Song, and W.J. Jian. 2001. Shift from P to N limitation of phytoplankton biomass across the pearl river estuarine plume during summer. *Marine Ecology Progress Series*, 221:17-28.
- Diterima* : 04 Desember 2017
Direview : 07 Desember 2017
Disetujui : 23 Maret 2018

